

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>B01D 29/15, 46/24</b>		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 97/37743</b>
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 16. Oktober 1997 (16.10.97)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/01423		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 21. März 1997 (21.03.97)			
(30) Prioritätsdaten: 196 13 847.7 6. April 1996 (06.04.96) DE		Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): HYDAC FILTERTECHNIK GMBH [DE/DE]; Industriegebiet, D-66280 Sulzbach (DE).			
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MEES, Harald [DE/DE]; Falscheider Strasse 52, D-66822 Lebach (DE). SAKRASCHINSKY, Michael [DE/DE]; Bruckner Strasse 6, D-66386 St. Ingbert (DE).			
(74) Anwalt: BARTELS UND PARTNER; Lange Strasse 51, D-70174 Stuttgart (DE).			

(54) Title: FILTER

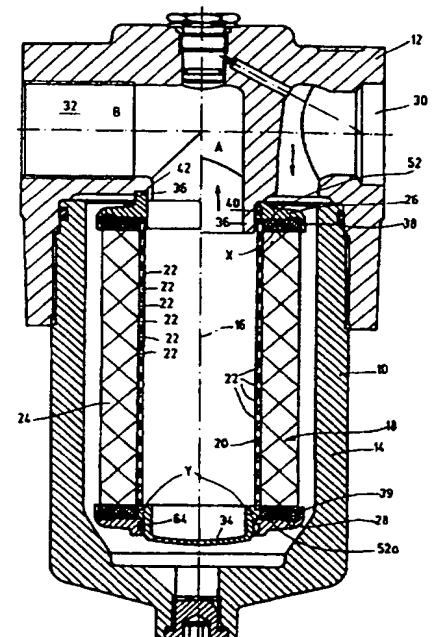
(54) Bezeichnung: FILTERVORRICHTUNG

(57) Abstract

The invention relates to a filter with a multi-piece filter body (10) having a filter head (12) which is connected to a filtering pot (14) having at least one filter element (18). Said filter element has a support tube (20) surrounded by a filter mat (24), the free ends thereof being provided with element fixtures (26, 28). At least one of the element fixtures (26) is rigidly connected to the support tube (20) and can be placed in contact with the filter head (12). An intermediate member (38) is arranged, at least at that end of the filter mat (24) at which the element fixture (26) is connected to the filter head (12), between said element fixture and said end of the filter mat (24), and can be removed along with the filter mat (24) from the support tube (20) which remains connected to the filter head (12). Axial support of the end caps of the cylindrical filter element is achieved in that a possible fluid passage point, in particular a gap (52, 52a) which can be closed after the start of operation by the resulting fluid differential pressure is provided in the axial mounting direction at least between one part of the intermediate members (38, 39) and the associated element fixtures (26, 28), when a filter mat (24) is mounted on the support tube (20), thereby providing reliable control also of high differential pressures.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Filtervorrichtung mit einem mehrteiligen Filtergehäuse (10), das einen Filterkopf (12) aufweist, der mit einem Filtertopf (14) verbindbar ist, der mindestens ein Filterelement (18) aufweist, das ein Stützrohr (20) hat, das von einer Filtermatte (24) umgeben ist, die an ihren freien Enden mit Elementaufnahmen (26, 28) versehen ist, wobei mindestens eine der Elementaufnahmen (26) fest mit dem Stützrohr (20) verbunden und in Anlage mit dem Filterkopf (12) bringbar ist und wobei zumindest an dem Ende der Filtermatte (24), das die mit dem Filterkopf (12) verbundene Elementaufnahme (26) aufweist, zwischen dieser und diesem Ende der Filtermatte (24) ein Zwischenstück (38) angeordnet ist, das zusammen mit der Filtermatte (24) von dem Stützrohr (20) entfernbare ist, das mit dem Filterkopf (12) verbunden an diesem verbleibt. Dadurch, daß zumindest zwischen einem Teil der Zwischenstücke (38, 39) und den zugeordneten Elementaufnahmen (26, 28) bei auf dem Stützrohr (20) aufgesetzter Filtermatte (24) in axialer Aufsetzrichtung eine mögliche Fluiddurchtrittsstelle, insbesondere ein Spalt (52, 52a) besteht, die nach Inbetriebnahme durch den anstehenden Fluid Differenzdruck schließbar ist, ist insgesamt eine axiale Abstützung der Endkappen des zylindrischen Filterelementes erreicht, was es erlaubt, auch hohe Differenzdrücke sicher zu bewältigen.



# LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

## Filtervorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Filtervorrichtung mit einem mehrteiligen Filtergehäuse, das einen Filterkopf aufweist, der mit einem Filtertopf verbindbar ist, der mindestens ein Filterelement aufweist, das ein Stützrohr hat, das von einer Filtermatte umgeben ist, die an ihren freien Enden mit Elementaufnahmen versehen ist, wobei mindestens eine der Elementaufnahmen fest mit dem Stützrohr verbunden und in Anlage mit dem Filterkopf bringbar ist und wobei zumindest an dem Ende der Filtermatte, das die mit dem Filterkopf verbundene Elementaufnahme aufweist, zwischen dieser und diesem Ende der Filtermatte ein Zwischenstück angeordnet ist, das zusammen mit der Filtermatte von dem Stützrohr entfernbar ist, das mit dem Filterkopf verbunden an diesem verbleibt.

Dahingehende Filtervorrichtungen, wie sie beispielsweise durch die EP 0 547 291 A1 bekannt sind, dienen hauptsächlich dazu, verschmutztes Fluid, insbesondere Hydrauliköl, von den Verschmutzungen zu befreien. Hierzu tritt das verschmutzte Fluid über eine Eintrittsöffnung in die Filtervorrichtung und

durchströmt das jeweilige Filterelement von außen nach innen, wobei sich die Filtermatte an dem Stützrohr in Form eines durchlässigen Hohlzylinders abstützt. Die Verschmutzungen verbleiben in der Filtermatte und das gereinigte Fluid verläßt die Filtervorrichtung über eine Austrittsöffnung. Ist die Filtermatte von den Verschmutzungen zugesetzt, was sich in der Regel über einen Anstieg des Differenzdruckes feststellen läßt, ist bei den bekannten Lösungen ein Austausch des Filterelementes notwendig.

Zum Wechseln des Filterelementes wird der Filtertopf vom Filterkopf abgeschraubt und die mit Verschmutzungen zugesetzte Filtermatte gegen eine neue ausgetauscht, indem diese mit ihrem jeweiligen Zwischenstück von dem Stützrohr abgezogen wird, das zusammen mit der zugeordneten Elementaufnahme am Filterkopf verbleibt. Die Kosten für einen Filtermattenwechsel sind dadurch reduziert und die Umwelt wird weniger belastet, da die in Rede stehenden Filtermatten ohne weiteres recyclebar sind.

Bei sehr hohen Fluidifferenzdrücken kommt es jedoch bei diesen bekannten Lösungen im Bereich der Elementaufnahmen für das Filterelement aufgrund der dort vorhandenen geringen Abstützkräfte zu Problemen, die zu einem Versagen der gesamten Filtervorrichtung führen können. Die Dichtheit in diesem Aufnahmebereich kann reduziert sein und Leckagestellen sind nicht zu vermeiden. Des weiteren ist nicht auszuschließen, daß es zu einer Stauchung des Filterpaketes mit den damit bekannten Nachteilen kommt.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die vorbeschriebenen Nachteile im Stand der Technik zu vermeiden. Eine dahingehende Aufgabe löst eine Filtervorrichtung mit den Merkmalen des Anspruches 1 in seiner Gesamtheit.

Dadurch, daß gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 zumindest zwischen einem Teil der Zwischenstücke und den zugeordneten Elementaufnahmen bei auf dem Stützrohr aufgesetzter Filtermatte in axialer Aufsetzrichtung eine mögliche Fluiddurchtrittsstelle, insbesondere ein Spalt besteht, die nach Inbetriebnahme durch den anstehenden Fluid Differenzdruck schließbar ist, ist insgesamt eine axiale Abstützung der Endkappen des zylindrischen Filterelementes erreicht, was es erlaubt, auch hohe Differenzdrücke sicher zu bewältigen. Des weiteren kommt es nach Schließen der möglichen Fluiddurchtrittsstelle unter der durch den Fluid Differenzdruck bewirkten Vorspannung zu einer erhöhten Dichtheit in den Bereichen der Filteraufnahme, so daß Leckagen mit Sicherheit vermieden sind. Bei eventuell hinreichend bestehender Vorspannung des Filterpaketes kann der angesprochene Spalt gegen Null gehen, eine fiktive Durchtrittsstelle bleibt dennoch bestehen.

Die zum Einsatz kommenden Filtermatten können auch ohne unterstützendes Drahtgewebe aus einfachen Papierelementen hergestellt sein; höherwertige Elemente jedoch haben einen mehrlagigen Mattenaufbau aus verschiedensten Materialien, wobei die Filtermatte auch plissiert ausgelegt sein kann.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Filtervorrichtung ist die mit dem Filterkopf verbundene Elementaufnahme integrierter Bestandteil des Filtergehäuses oder mit radialer Vorspannung auf einen Innenstutzen des Filterkopfes aufschiebbar. Bei integrierter Auslegung verbleibt die dem Filterkopf zugewandte Elementaufnahme zusammen mit dem Stützrohr auf jeden Fall an diesem. Beim Aufschieben der Elementaufnahme auf einen zugeordneten Innenstutzen des Filterkopfes ist die Elementaufnahme lösbar mit dem Filterkopf verbunden und läßt sich zusammen mit dem Stützrohr entfernen. Zur Erzeugung der radialen Vorspannung kann ein zwischen Innenstutzen des Filterkopfes und der Elementaufnahme vorgespannter O-Ring dienen.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Filtervorrichtung übergreift das zwischen der mit dem Filtergehäuse verbundenen Elementaufnahme und dem Filtermattenende angeordnete Zwischenstück kappenartig dieses Filtermattenende und ist lösbar mit dieser Elementaufnahme, vorzugsweise über einen Spannring, verbunden, wobei zusätzlich oder alternativ in axialer Aufsetzrichtung der Filtermatte das Zwischenstück eine elastisch nachgiebige Dichtung aufweist, die in Anlage mit der Elementaufnahme bringbar ist. Nach Lösen des Spannringes läßt sich derart die Filtermatte zusammen mit dem Zwischenstück von der Elementaufnahme und dem Stützrohr entfernen.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Filtervorrichtung weist die mit dem Filterkopf verbindbare Elementaufnahme Mitnehmerelemente auf, die unter der Wirkung eines Kraftspeichers in Anlage mit dem Filtertopf bringbar sind. Hierdurch läßt sich bei geringer Relativbewegung des Filterelementes gegenüber dem Filtertopf gleichzeitig mit dem Ab- und Aufschrauben des Filtertopfes das Filterelement aus dem Filtergehäuse entfernen bzw. einsetzen. Sofern die angesprochenen Mitnehmerelemente Teil mindestens eines Zwischenstückes sind, kann wiederum die Elementaufnahme mit dem Stützrohr im Gehäuse verbleiben und nur die Filtermatte wird mit den mit ihr verbundenen Zwischenstücken entfernt.

Vorzugsweise ist dabei das dem Filterkopf abgewandte Ende des Filterelementes von einer Elementaufnahme abgeschlossen, die mehrteilig ausbildbar ist und dabei das jeweils zugeordnete Zwischenstück kappenartig umfaßt. Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, daß die jeweiligen Zwischenstücke über eine Rastverbindung mit den zugeordneten Elementaufnahmen verrastbar sind.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Filtervorrichtung ist zwischen Stützrohr und dem Filterkopf des Filtergehäuses

ein Kraftspeicher, insbesondere eine Druckfeder, eingesetzt. Des weiteren befindet sich vorzugsweise zwischen dem Filtertopf und dem Filterelement ein weiterer Kraftspeicher, insbesondere eine Druckfeder, der auf die dem Filterkopf abgewandte Elementaufnahme einwirkt. Auf diese Art und Weise läßt sich auch bei schwellender Druckbeanspruchung des Filterelementes ein Schlagen des Elementwechseleinsatzes in axialer Richtung verhindern, was gegebenenfalls sonst zu Beschädigungen führen würde.

Die Erfindung betrifft des weiteren ein Filterelement für den Einsatz in einer Filtervorrichtung gemäß dem Vorbeschriebenen, wobei die Filtermatte als Hohlzylinder ausgebildet mindestens an einem Ende ein Zwischenstück aufweist, das zusammen mit der Filtermatte von einem Stützrohr entfernen- oder aufschiebbar ist. Das modular ausgelegte und aufgebaute Filterelement kann dabei mit Stützrohr und den Elementaufnahmen wiederverwendet werden und bei durch Verschmutzungen zugesetztem Filtermaterial wird kostengünstig und umweltschonend im wesentlichen nur die hohlzylinderartige verbrauchte Filtermatte gegen eine neue ausgetauscht.

Durch das am unteren Ende verschlossene Stützrohr in Verbindung mit einer elastischen Endkappe oder in Verbindung mit einem Anschlag für die Endkappe ergibt sich eine sichere Abstützung in axialer Richtung, was insbesondere bei hohen Drücken eine sichere Funktion der Filtervorrichtung gewährleistet.

Im folgenden ist die erfindungsgemäße Filtervorrichtung anhand verschiedener Ausführungsformen näher erläutert.

Es zeigen in prinzipieller und nicht maßstäblicher Darstellung die

Fig. 1                      einen Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform der Filtervorrichtung;

- Fig.2 ein in der Fig.1 mit "X" bezeichneten vergrößerten Detailausschnitt der Ausführungsform nach der Fig.1;
- Fig.3 einen in der Fig.1 mit "Y" bezeichneten vergrößerten Detailausschnitt der Ausführungsform nach der Fig.1;
- Fig.4 einen Längsschnitt einer zweiten Ausführungsform der Filtervorrichtung;
- Fig.5 einen Längsschnitt einer dritten Ausführungsform der Filtervorrichtung.

Die in der Fig.1 gezeigte Filtervorrichtung weist ein zweiteiliges Filtergehäuse 10 auf mit einem oben angeordneten Filterkopf 12 und einem darunterliegenden Filtertopf 14, der über ein Außengewinde in den Filterkopf 12 einschraubbar ist. Im Inneren des Filtertopfes 14 und in koaxialer Anordnung zu der Längsachse 16 des Filtergehäuses 10 ist ein als Ganzes mit 18 bezeichnetes Filterelement angeordnet. Das im wesentlichen einen Hohlzylinder ausbildende Filterelement 18, das beispielsweise aus einer plissierten Filtermatte gebildet sein kann, weist auf seiner Innenseite ein Stützrohr 20 aus Kunststoff oder Metall auf, das mit Durchlässen 22 versehen ist. Das Stützrohr 20 ist von einer Filtermatte 24 umgeben, die an ihren freien Enden mit Elementaufnahmen 26,28 versehen ist.

In dem Filterkopf 12 ist ein Einlaß 30 sowie ein Auslaß 32 vorhanden, die dem Eintritt der Schmutzflüssigkeit bzw. dem Auslaß der gereinigten Flüssigkeit aus der Filtervorrichtung dienen. Die Durchflußrichtung innerhalb des Filtergehäuses 10 ist in der Fig.1 mit Pfeilen angegeben. Die zu reinigende Schmutz-

flüssigkeit durchtritt mithin das Filterelement 18 von außen nach innen, und zwar über die Filtermatte 24 und die Durchlässe 22 des Stützrohres 20. Dabei hält die Filtermatte 24 die Verschmutzungen im Filtergewebematerial zurück. Das Stützrohr 20 ist an seinem dem Filterkopf 12 zugewandten Ende offen ausgeführt und ist an seinem anderen Ende durch einen Boden 34 verschlossen.

Die in Blickrichtung auf die Fig.1 gesehen obere Elementaufnahme 26 ist fest mit dem freien Ende des Stützrohres 20 im Bereich seiner Öffnung verbunden und damit in Anlage mit einem Innenstutzen 36 des Filterkopfes 12. Rechts und links von der Längsachse 16 sind dabei zwei verschiedene Ausführungsformen einer Elementaufnahme 26 sowie eines zugeordneten Innenstutzens 36 gezeigt, worauf noch näher eingegangen werden wird. Zwischen dem Ende der Filtermatte 24 und der ringförmigen Elementaufnahme 26 ist ein ringförmiges Zwischenstück 38 angeordnet, das vergrößert in der Fig.2 wiedergegeben ist und das kappenartig das obere freie Ende der Filtermatte 24 randseitig übergreift und umfaßt.

Dieses Zwischenstück 38 liegt stirnseitig an dem freien Ende im oberen Bereich der Filtermatte 24 an und ist mit dieser beispielsweise über eine Klebverbindung od.dgl. fest verbunden. Die in Blickrichtung auf die Fig.1 gesehen rechts dargestellte Art einer Elementaufnahme 26 weist einen Innendichtring 40 auf, der in einer Nut der Elementaufnahme 26 verläuft, wobei bei dieser Ausführungsform durch radiale Klemmung und Abdichtung das Filterelement 18 an dem zugeordneten Innenstutzen 36 des Filterkopfes 12 gehalten ist.

Bei der in Blickrichtung auf die Fig.1 links dargestellten Ausführungsform der oberen Elementaufnahme 26 ist diese über einen flanschartigen Mittensteg 42 in einer zugeordneten Nut des Filterkopfes 12 eingreifend mit dieser verbunden und integrierter Bestandteil des Filterkopfes 12. Da bei dieser Ausbildung die

oben beschriebene radiale Abdichtung entfallen kann, kann der mit "A" bezeichnete Anströmquerschnitt vergrößert werden, so daß im Sinne einer strömungsgünstigen Führung der mit "B" bezeichnete Abströmquerschnitt dem Anströmquerschnitt "A" gleichgesetzt werden kann.

Wie die vergrößerte Darstellung nach der Fig.2 ergibt, die einen in der Fig.1 mit "X" bezeichneten Ausschnitt darstellt, dichtet das Zwischenstück 38 über einen ringförmig aufgeschäumten oder eingelegten Dichtring 44 ab (Fig.2), der auf der Oberseite und außenumfangsseitig an dem Zwischenstück 38 stirnseitig vorstehend angeordnet ist. Dieser Dichtring 44 kann über einen Spannungsring od.dgl. vorgespannt sein, der längs einer parallel zur Längsachse 16 verlaufenden Anlagefläche innenumfangsseitig sowohl in das Zwischenstück 38 als auch über eine zugeordnete Nut in die Elementaufnahme 26 eingreift, die wiederum über ihren Mittensteg 42 an dem Filterkopf 12 festgelegt ist. Zwischen dem oberen Ende der Filtermatte 24 und der Unterseite des Zwischenstückes 38 verbleibt gemäß der Darstellung nach der Fig.2 ein mit 54 bezeichnetes Klebstoffbett.

Mit der Ausgestaltung einer Elementaufnahme nach der Fig.2 ist eine sichere axiale Abstützung zum Bewältigen hoher Differenzdrücke realisiert, wobei die axiale Abstützung über die Endkappe 26 erfolgt und nicht, wie im Stand der Technik, wo lediglich der Filtereinsatz die Abstützung von Axialkräften übernimmt. Darüber hinaus ist über den Spalt 52 eine vorspannbare Axialabdichtung realisiert, wobei die im Filtrierbetrieb entstehenden Druckverhältnisse am Element in der Fig.2 mit  $P_i$  und  $P_a$  graphisch wiedergegeben sind, wobei  $P_i$  dem Innendruck innerhalb des Filterelementes und  $P_a$  dem Fluidaußendruck entspricht. Die Vergrößerung der Vorspannung und somit eine größere Dichtigkeit durch Schließen des Spaltes 52 bei ansteigendem Differenzdruck  $\Delta p = P_a - P_i$  wird allein durch den Fluiddruck des Mediums auf das Zwischenstück 38 und die Elementaufnahme 26 erreicht. Durch die Anordnung der nachgiebi-

gen Dichtung 44 am äußeren Rand des Filtereinsatzes ist es ermöglicht, daß das Zwischenstück 38 vom Außendruck unter Schließen des Spaltes 52 gegen die Elementaufnahme 26 gedrückt werden kann. Durch die hieraus resultierende Vorspannung ergibt sich die erhöhte Dichtheit und durch die axiale Abstützung der Elementaufnahmen 26 werden keine Axialkräfte auf den Filtereinsatz übertragen.

Wie die Fig.3 zeigt, läßt sich ein dahingehender Radialspalt 52a auch am entgegengesetzten Ende am Filterelement 18 anordnen. Auch hierbei umfassen die jeweiligen Zwischenstücke 38 das Stützrohr 20 im Bereich seiner freien Enden außenumfangsseitig. Ferner ist am jeweils freien Ende einer jeden Elementaufnahme 26,28 ein Rastvorsprung 60 angeordnet, der eine jeweils zugeordnete Rastausnehmung 62 an den beiden Zwischenstücken 38,39 zum Herstellen einer Rastverbindung zwischen den genannten Bauteilen hintergreift. Sofern die Elementaufnahmen 26,28 aus einem elastisch nachgiebigen Kunststoff od.dgl. gebildet sind, läßt sich die dahingehende Schnapp- oder Rastverbindung von Hand ohne weiteres lösen. Wie insbesondere die Fig.3 zeigt, ist die untere Elementaufnahme 28 zweiteilig ausgebildet und das Deckelteil 56, das den Boden 34 bildet, ist über einen weiteren Dichtring 64 gegenüber dem sonstigen Elementaufnahmering 66 dichtend mit diesem in Anlage.

Für einen Elementwechsel wird zunächst der Filtertopf 14 vom Filterkopf 12 abgeschraubt. Anschließend läßt sich nach Lösen des Sicherungs- oder Spannrings die Filtermatte 24 mit der unteren Elementaufnahme 28 und dem Zwischenstück 38 von Hand von der Außenseite des Stützrohres 20 abziehen, wobei das Stützrohr 20 über die obere Elementaufnahme 26 mit dem Filterkopf 12 verbunden weiter Bestandteil des Filtergehäuses 10 bleibt. Eine neu einzusetzende Filtermatte 24 läßt sich dann über das Stützrohr 20 aufgeschoben über den Spannring mit der oberen Elementaufnahme 26 verbinden und nach Ein-

schrauben des Filtertopfes 14 in den Filterkopf 12 ist die Filtervorrichtung für einen erneuten Filtriervorgang bereit.

Bei der Ausführungsform nach der Fig.1 sind an den beiden freien Enden der Filtermatte 24 die Zwischenstücke 38,39 angeordnet, die Ringe ausbildend an die Filtermatte 24 anschäumbar sind. Die Zwischenstücke 38,39 können insbesondere aus PU- oder Silikonschaum bestehen; ein gummielastisches Material wäre aber gleichfalls denkbar. In Blickrichtung auf die Fig.1 gesehen werden oben und unten die beiden ringförmigen Zwischenstücke 38,39 von den kappenartigen Elementaufnahmen 26 und 28 umfaßt, wobei, wie dies insbesondere die Fig.2 und 3 zeigen, stirnseitig zwischen den einander zugewandten Flächen von Zwischenstücken 38,39 und Elementaufnahmen 26 bzw. 28 ein Spiel jeweils in Form der bereits angesprochenen Ringspalte 52,52a vorhanden ist, sofern die Filtervorrichtung außer Betrieb ist. Der jeweilige Spalt 52,52a wird erst nach Inbetriebnahme durch den anstehenden Fluiddifferenzdruck geschlossen, wobei der Gesamtdruckverlauf sich in Blickrichtung auf die Fig.2 gesehen durch die an der Unterseite des Zwischenstückes 38 angreifenden und gegenseitig keilförmig verlaufenden Differenzdrücke  $P_i, P_a$  ergibt.

Ist das Kleinstmaß der Einbaulänge des Filterelementes 18 erreicht, berührt die untere Elementaufnahme 28 den flanschartigen Anschlag 53 des vorgestülpten Deckelteiles 56, das das Stützrohr 20 nach unten hin abschließt und Teil der in diesem Fall mehrteiligen unteren Elementaufnahme 28 ist. Dabei bleibt der untere Ringspalt 52a erhalten. Wird das Größtmaß der Länge des Filterelementes 18 erreicht, entsteht ein Spalt 58 zwischen dem Anschlag 53 und der unteren Elementaufnahme 28 in diesem Bereich, der die doppelte axiale Länge des unteren Ringspaltes 52a jedoch nicht überschreitet. Wird das Filterelement 18 wiederum mit einem äußeren Überdruck bei Inbetriebnahme der Filtervorrichtung beaufschlagt, der beispielsweise der Druckdifferenz  $\Delta p$  bei verschmutzter Filtermatte 24 entspricht, wird bei einer Filtermatte 24 mit dem bereits

angesprochenen Kleinstmaß die Axialkraft der unteren Elementaufnahme 28 direkt über den Anschlag 53 in das Deckelteil 56 der unteren Elementaufnahme 28 eingeleitet und anschließend weiter über diesen Deckelteil in das Stützrohr 20. Bei Verwendung einer Filtermatte 24 mit Größtmaß wird die Axialkraft der unteren Elementaufnahme die beiden Dichtwülste 44 der Filtermatte 24 weiterverformen, bis die Ringspalte 52, 52a oben und unten geschlossen sind und die untere Elementaufnahme 28 den Anschlag 53 berührt. Eventuell darüber hinausgehende Axialkräfte werden dann wiederum über das Stützrohr 20 abgeleitet werden. Somit können die Belastungen der Filtermatte 24 in axialer Richtung minimiert werden. Bei einem Elementwechsel können wiederum alle Teile des Elementwechseleinsatzes wiederverwendet werden.

Die nachfolgenden Ausführungsformen der Filtervorrichtung werden nur noch insofern erläutert, als sie sich wesentlich von der eben beschriebenen Ausführungsform unterscheiden, wobei vergleichbare Bauteile mit denselben Bezugszeichen, die aber für jede nachfolgende Ausführungsform um 100 erhöht sind, wiedergegeben werden. Die vorstehend getroffenen Ausführungen gelten dann auch insofern für die nachfolgenden Ausführungsformen.

Bei der Ausführungsform nach der Fig.4 ist der das Filterelement 118 nach unten hin abschließende Boden 134 aus einem sog. Klöpperboden gebildet. Die dem Klöpperboden 134 unter Anlage gegenüberliegend elastisch ausgebildete untere Elementaufnahme 128 schmiegt sich an diesen an und verhindert somit ein schädliches Übertragen von Axialkräften auf den Filtereinsatz.

Bei der nachstehend beschriebenen dritten Ausführungsform nach der Fig.5 weist die mit dem Filterkopf 212 verbindbare Elementaufnahme 226 Mitnehmerelemente 268 auf, die unter der Wirkung eines Kraftspeichers, hier in Form von Federelementen, in kraftschlüssige Anlage mit dem Filtertopf 214 entlang seines Innenumfanges bringbar sind. Aufgrund der eine Art Halteklammern aus-

bildenden Mitnehmerelemente 268 läßt sich bei geringfügiger Relativbewegung zwischen Filterelement 218 und Filtertopf 214 dieser zusammen mit dem Filterelement aus dem Filtergehäuse 210 entfernen. Ferner zentrieren die Mitnehmerelemente 268 den Filterelementeinsatz 218 innerhalb des Filtertopfes 214.

Zwischen Stützrohr 220 und dem Filterkopf 212 ist ein Kraftspeicher 270 in Form einer Druckfeder eingesetzt, die sich mit ihrem einen freien Ende an der Unterseite des Stützens 236 des Filterkopfes 212 abstützt und mit ihrem anderen Ende an einem Ringflansch 272, der auf der Innenseite des Stützrohres 220 im oberen Drittel angeordnet und mit diesem fest verbunden ist. Zwischen dem Filtertopf 214 und dem Filterelement 218 ist ein weiterer Kraftspeicher 274 wiederum in Form einer Druckfeder angeordnet, der auf die dem Filterkopf 212 abgewandte Elementaufnahme 228 und insbesondere auf ihren Deckelteil 256 einwirkt, der in der vorliegenden Ausführungsform in Richtung des Inneren des Stützrohres 220 ausgewölbt ist. Innerhalb des weiteren Kraftspeichers 274 ist eine Haltestange 276 angeordnet, die in das Deckelteil 256 eingeschraubt ist und mit ihrem Schraubenkopf unter Bildung eines Anschlages in einem Gehäuseteil 278 verfahrbar angeordnet ist. Die Druckfeder 274 stützt sich dabei mit ihrem einen freien Ende an dem Deckelteil 256 und mit ihrem anderen freien Ende an einer ringförmigen Verbreiterung des Gehäuseteiles 278 ab, wobei die maximale Längenausdehnung der Druckfeder 274 durch den Schraubenkopfanschlag der Haltestange 276 begrenzt ist.

Zur Montage des Elementwechseleinsatzes 218 wird dieser zunächst in den Filtertopf 214 gestellt, wobei die Halteklammern oder Mitnehmerelemente 268 den angesprochenen Einsatz im Filtertopf 214 mittig zentrieren. Der Wechseleinsatz stützt sich dabei über das Gehäuseteil 278 am Boden des Filtertopfes 214 ab. Anschließend wird der Filtertopf 214 in den Filterkopf 212 geschraubt. Sobald der Elementwechseleinsatz 218 den Innenstützen 236 des Filterkopfes

212 erreicht, wird dieser Innenstutzen die Druckfeder 270 über einen Führungsring 280 vorspannen, wobei die in Blickrichtung auf Fig.5 gesehen obere Elementaufnahme 226 außenumfangsseitig über den Stutzen 236 gleitet und eine Abdichtung über den O-Ring 240 erfolgt. Nachdem der Elementwechseleinsatz am Filterkopf 212 auf Anschlag gegangen ist, wird die Druckfeder 274 so lange über das Gehäuseteil 278 vorgespannt, bis der Filtertopf 214 im Filterkopf 212 auf Anschlag geht.

In dieser angesprochenen Position ist dann die Vorspannkraft der Spann- oder Druckfeder 274 größer als die Vorspannkraft der Druck- oder Abdrückfeder 270. Hierdurch wird verhindert, daß das Element während des Betriebes durch die Druckfeder 270 vom Filterkopf 212 weggedrückt werden kann. Dies würde insbesondere bei schwellender Druckbelastung des Filterelementes 218 durch das zu filternde Fluid zum Schlagen des gesamten Elementwechseleinsatzes in axialer Richtung und somit zu Beschädigungen führen. Eine Demontage des Elementwechseleinsatzes erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, wobei dann zuerst sich die Druckfeder 274 entspannt. Anstelle der mehrteiligen unteren Elementaufnahme 228 kann diese auch einstückig ausgebildet sein. Nach Lösen der oberen und unteren Elementaufnahme 226 bzw. 228 über die bereits angesprochene Rastverbindung 260,262 läßt sich die Filtermatte 224 wiederum mit dem ringförmigen Zwischenstücken 238,239 vom Stützrohr 220 für einen Mattenwechsel austauschen.

Durch die Erhöhung der Dichtheit im Bereich der Elementaufnahmen über die mit der vorbeschriebenen Lösung erzielbare Vorspannung sowie die axiale Abstützung der Elementaufnahmen werden keine schädigenden Axialkräfte gegenüber dem Stand der Technik auf den Filtereinsatz übertragen und Leckagen auch im Hochdruckbereich mit Sicherheit vermieden.

## P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Filtrvorrichtung mit einem mehrteiligen Filtergehäuse (10,110,210), das einen Filterkopf (12,112,212) aufweist, der mit einem Filtertopf (14,114,214) verbindbar ist, der mindestens ein Filterelement (18,118,218) aufweist, das ein Stützrohr (20,120,220) hat, das von einer Filtermatte (24,124,224) umgeben ist, die an ihren freien Enden mit Elementaufnahmen (26,28,126,128,226,228) versehen ist, wobei mindestens eine der Elementaufnahmen (26,126,226) fest mit dem Stützrohr (20,120,220) verbunden und in Anlage mit dem Filterkopf (12,112,212) bringbar ist und wobei zumindest an dem Ende der Filtermatte (24,124,224), das die mit dem Filterkopf (12,112,212) verbundene Elementaufnahme (26,126,226) aufweist, zwischen dieser und diesem Ende der Filtermatte (24,124,224) ein Zwischenstück (38,138,238) angeordnet ist, das zusammen mit der Filtermatte (24,124,224) von dem Stützrohr (20,120,220) entfernbar ist, das mit dem Filterkopf (12,112,212) verbunden an diesem verbleibt, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest zwischen einem Teil der Zwischenstücke (38,39,138,238,239) und den zugeordneten Elementaufnahmen (26,28,126,226,228) bei auf dem Stützrohr (20,120,220) aufgesetzter Filtermatte (24,124,224) in axialer Aufsetzrichtung eine mögliche Fluiddurchtrittsstelle, insbesondere ein Spalt (52,52a,152,252,252a) besteht, die nach Inbetriebnahme durch den anstehenden Fluid Differenzdruck schließbar ist.
2. Filtrvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der beiden Enden des Stützrohres (20,220) jeweils in axialer

Aufsetzrichtung der aufsetzbaren Filtermatte (24,224) die Durchtrittsstelle, insbesondere der Spalt (52,52a,252,252a) besteht.

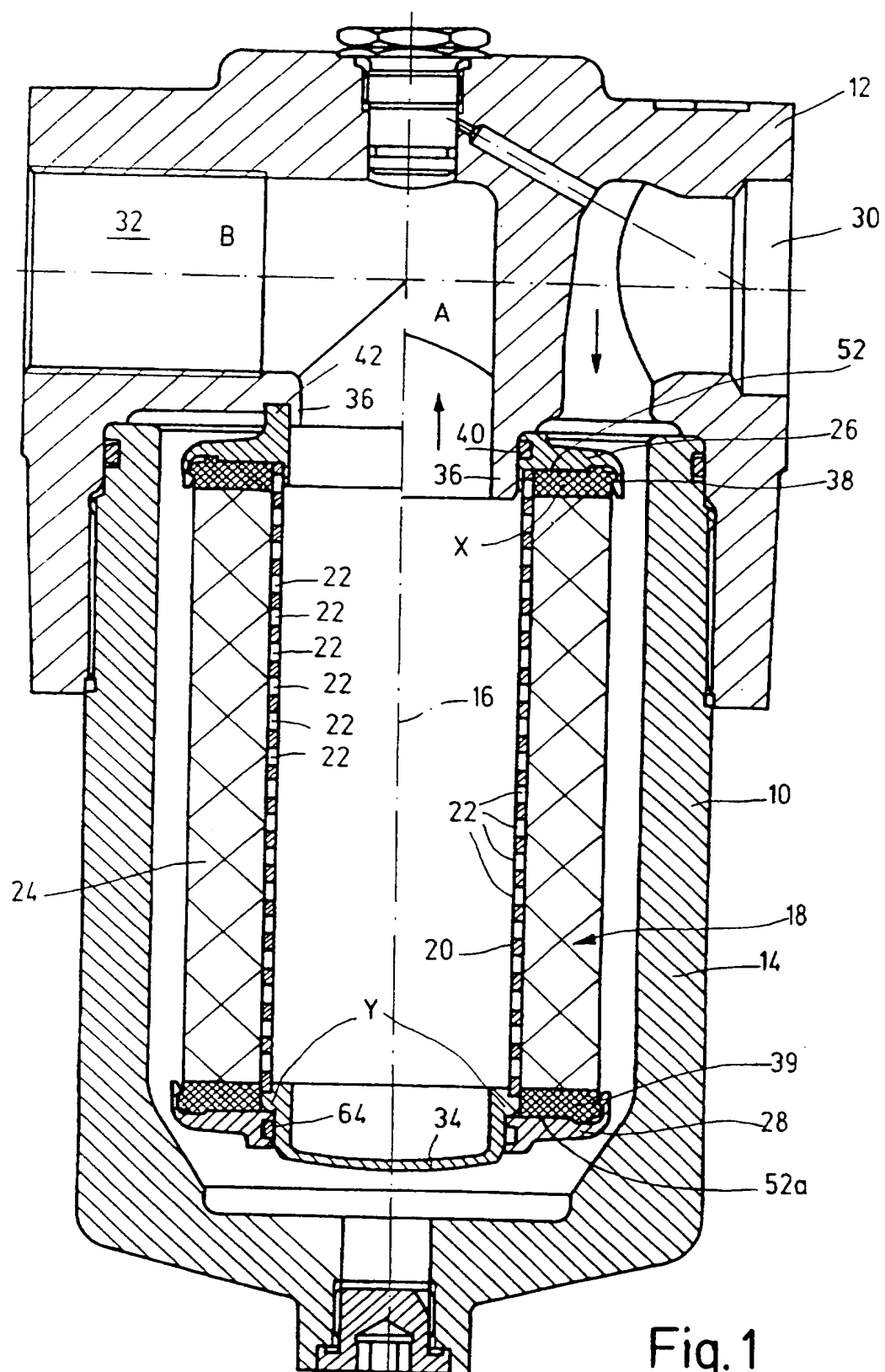
3. Filtervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die mit dem Filterkopf (12,112) verbundene Elementaufnahme (26,126) integrierter Bestandteil des Filtergehäuses (10,110) ist oder mit radialer Vorspannung auf einen Innenstutzen (36,136,236) des Filterkopfes (12,112,212) aufschiebbar ist.
4. Filtervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das zwischen der mit dem Filterkopf (12) verbundenen Elementaufnahme (26) und dem Filtermattenende angeordnete Zwischenstück (38) kappenartig dieses Filtermattenende übergreift und lösbar mit dieser Elementaufnahme (26) fest verbunden ist und/oder daß in axialer Aufsetzrichtung der Filtermatte (24,124,224) das Zwischenstück (38,138,238) eine elastisch nachgiebige Dichtung (44,144,244) aufweist, die in Anlage mit der Elementaufnahme (26,126,226) bringbar ist.
5. Filtervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil der Zwischenstücke (38,39,138,238,239) geschäumte Bauteile darstellen, die elastisch nachgiebig sind und insbesondere aus PU- oder Silikonschaum bestehen.
6. Filtervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die mit dem Filterkopf (212) verbundbare Elementaufnahme (226) Mitnehmerelemente (268) aufweist, die unter der Wirkung eines Kraftspeichers in Anlage mit dem Filtertopf (214) bringbar sind.
7. Filtervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das dem Filterkopf (12,212) abgewandte Ende des Filter-

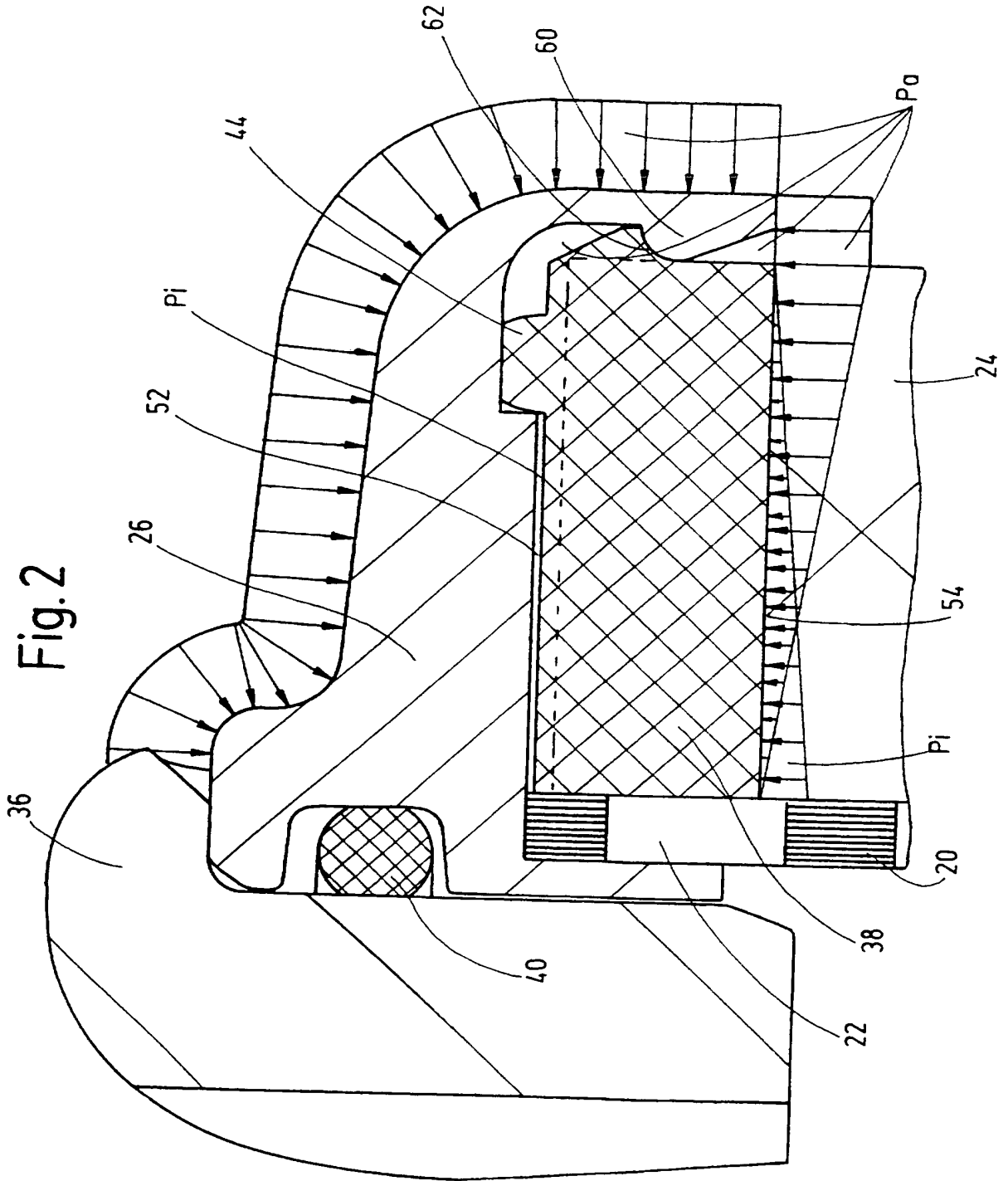
- 16 -

elementes (18,218) von einer Elementaufnahme (28,228) abgeschlossen ist, die mehrteilig ausbildbar ist und jeweils zugeordnete Zwischenstücke (39,239) kappenartig umfaßt.

8. Filtervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweiligen Zwischenstücke (38,39,238,239) über eine Rastverbindung (60,62,260,262) mit den zugeordneten Elementaufnahmen (26,28,226,228) verrastbar sind.
9. Filtervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Stützrohr (220) und dem Filterkopf (212) ein Kraftspeicher (270), insbesondere eine Druckfeder eingesetzt ist.
10. Filtervorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Filtertopf (214) und dem Filterelement (218) ein weiterer Kraftspeicher (274), insbesondere eine Druckfeder, angeordnet ist, der auf die dem Filterkopf (212) abgewandte Elementaufnahme (228) einwirkt.
11. Filterelement für den Einsatz in einer Filtervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Filtermatte (24,124,224) als Hohlzylinder ausgebildet mindestens an einem Ende ein Zwischenstück (38,138,238) aufweist, das zusammen mit der Filtermatte (24,124,224) von einem Stützrohr (20,120,220) entfernen- oder aufschiebbar ist.

- . -





3 / 5

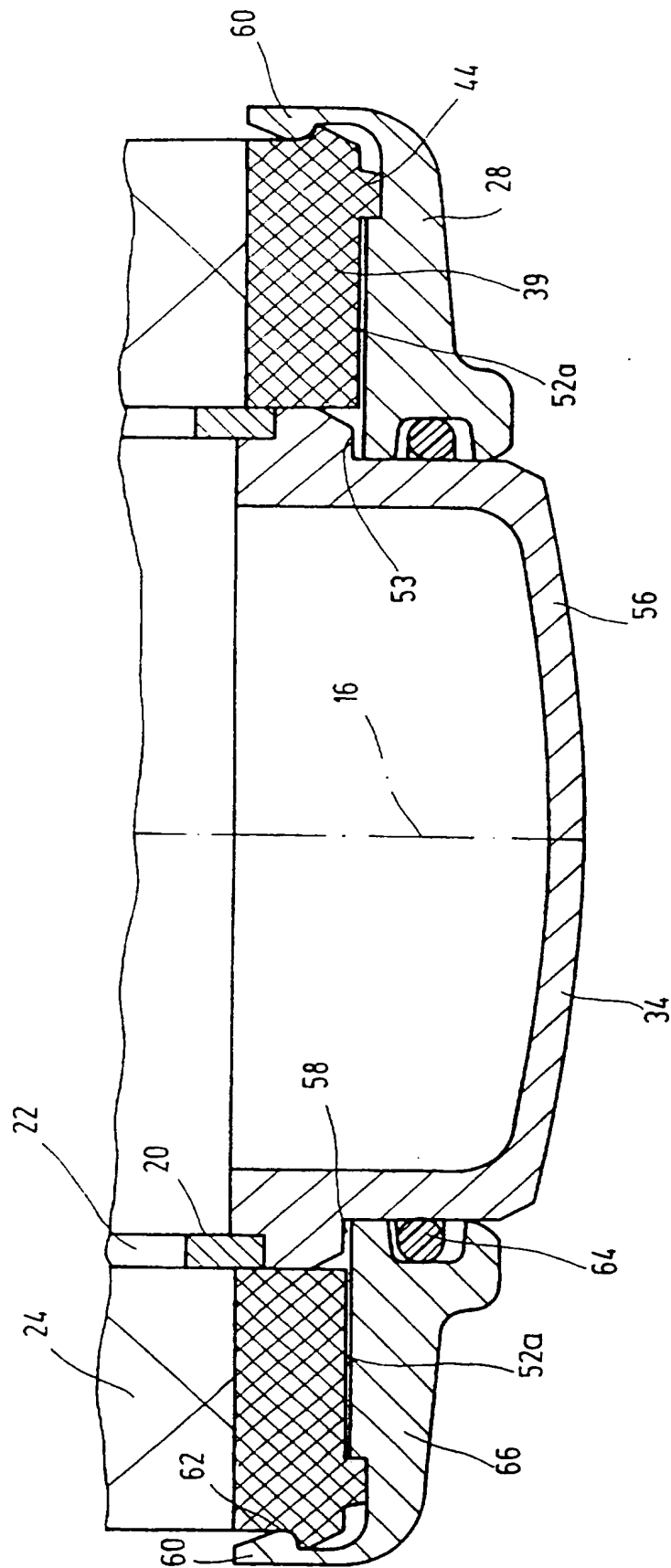
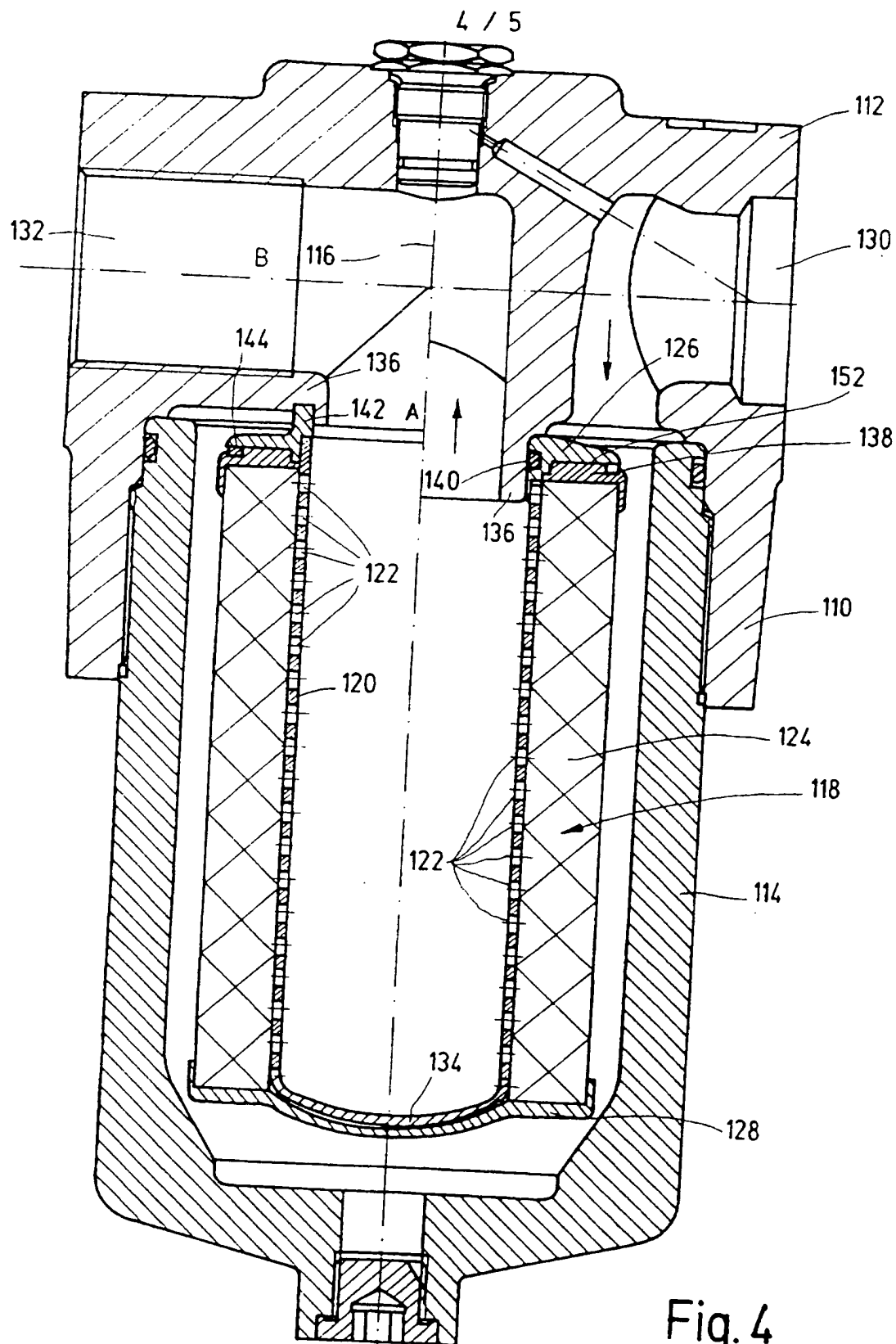


Fig. 3



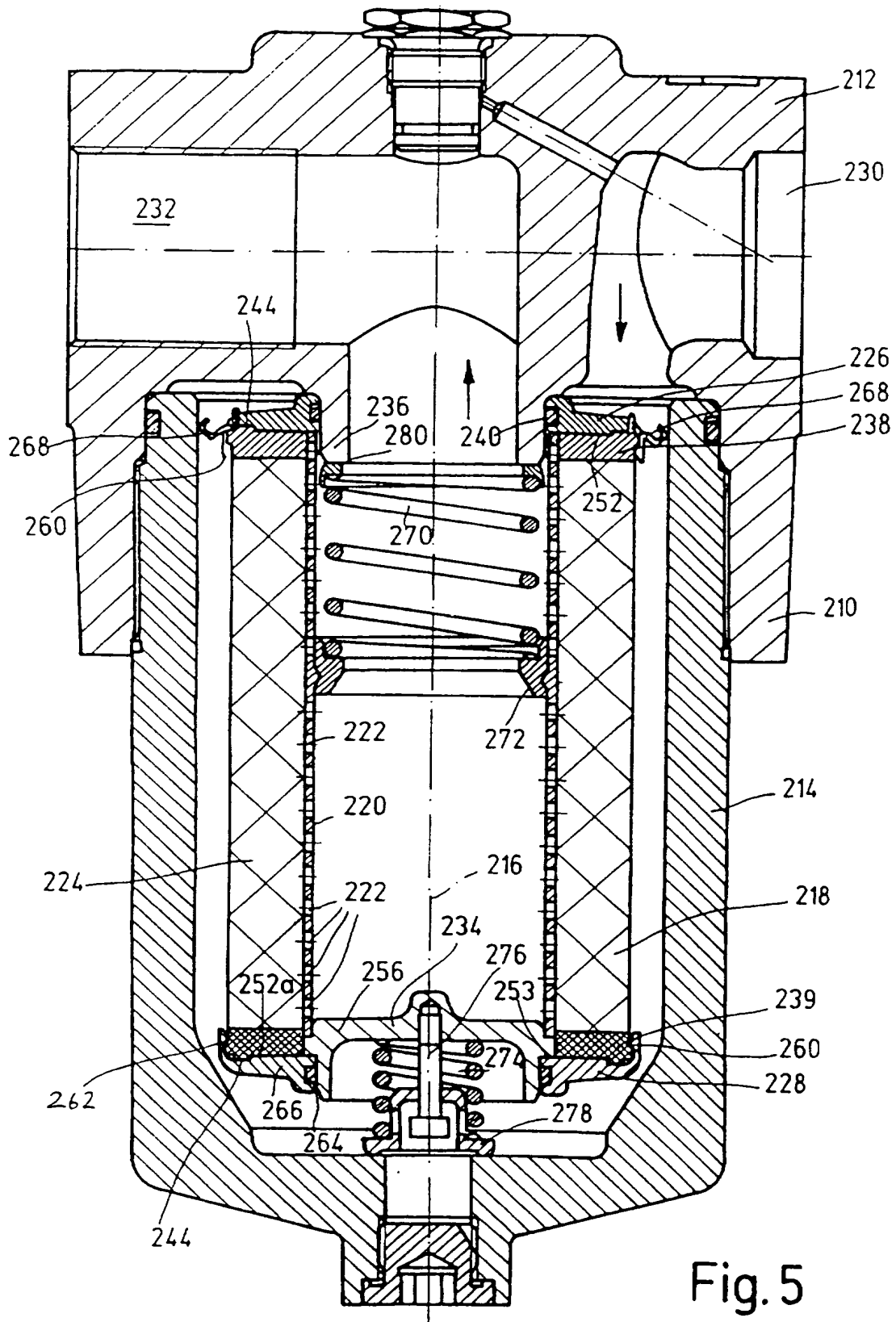


Fig. 5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No.  
PCT/EP 97/01423A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 B01D29/15 B01D46/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC:

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 128 251 A (H.H.GAITHER ET AL.) 5 December 1978 see column 2, line 54 - column 3, line 33; claims 1,2; figures 1-4 ---	1,2,4,5
A	EP 0 547 291 A (FILTERWERK MANN & HUMMEL) 23 June 1993 cited in the application see claims 1,2; figures 1,1A,5 ---	1
A,P	WO 96 15841 A (DONALDSON COMPANY, INC.) 30 May 1996 see claim 1; figure 5 -----	1,4,5

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 July 1997

Date of mailing of the international search report

23. 07. 97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Bertram, H

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

...information on patent family members

Intern al Application No

PCT/EP 97/01423

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4128251 A	05-12-78	NONE	
EP 547291 A	23-06-93	BR 9204910 A	22-06-93
		CA 2085674 A	18-06-93
		DE 4240656 A	01-07-93
		HU 64872 A	28-03-94
		JP 2504680 B	05-06-96
		JP 5261214 A	12-10-93
		SK 369492 A	08-05-96
		US 5374355 A	20-12-94
WO 9615841 A	30-05-96	US 5613992 A	25-03-97
		AU 4105196 A	17-06-96

# INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Intern. des Aktenzeichen

PCT/EP 97/01423

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 B01D29/15 B01D46/24

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beur. Anspruch Nr.
A	US 4 128 251 A (H.H.GAITHER ET AL.) 5.Dezember 1978 siehe Spalte 2, Zeile 54 - Spalte 3, Zeile 33; Ansprüche 1,2; Abbildungen 1-4 ---	1,2,4,5
A	EP 0 547 291 A (FILTERWERK MANN & HUMMEL) 23.Juni 1993 in der Anmeldung erwähnt siehe Ansprüche 1,2; Abbildungen 1,1A,5 ---	1
A,P	WO 96 15841 A (DONALDSON COMPANY, INC.) 30.Mai 1996 siehe Anspruch 1; Abbildung 5 -----	1,4,5

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10.Juli 1997

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

23. 07. 97

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. ( + 31-70) 340-2040, Tlx. 31 651 epo nl,  
Fax: ( + 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bertram, H

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/01423

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4128251 A	05-12-78	KEINE	
EP 547291 A	23-06-93	BR 9204910 A	22-06-93
		CA 2085674 A	18-06-93
		DE 4240656 A	01-07-93
		HU 64872 A	28-03-94
		JP 2504680 B	05-06-96
		JP 5261214 A	12-10-93
		SK 369492 A	08-05-96
		US 5374355 A	20-12-94
WO 9615841 A	30-05-96	US 5613992 A	25-03-97
		AU 4105196 A	17-06-96

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**